

Dans le cadre du projet “Accompagner la mise en œuvre de dispositifs de formation de formateurs en agroécologie reposant sur la mobilisation de savoirs endogènes-Occitanie, Bénin, Sénégal, Togo” (FFASE). Avec le soutien de la Région Occitanie

FORMATION DES FORMATEURS EN AGROÉCOLOGIE REPOSANT SUR L'ENSEIGNEMENT DE SAVOIRS ENDOGÈNES



Organisée à Kpalimé, TOGO, du 12 au 16 décembre 2023

MODULE GENERAL

PRATIQUES DE L'AGROÉCOLOGIE

Définitions de l'agroécologie

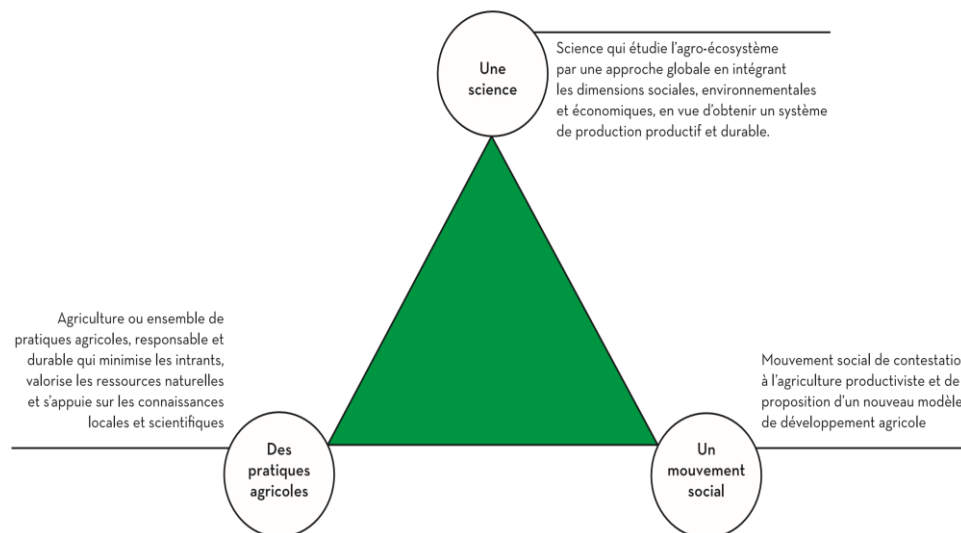
Par son côté polysémique, par le fait qu'elle relève à la fois d'une problématique scientifique et d'un mouvement social, l'agroécologie pose un problème difficile.

Comment pouvons-nous en effet penser cette relation entre sciences et actions dans une position à la fois minoritaire vis-à-vis des sciences et vis-à-vis des mouvements sociaux ?

En tant qu'approche scientifique interdisciplinaire, l'agroécologie a une fonction critique : elle procède d'une remise en question du modèle agronomique dominant basé sur l'utilisation intensive d'intrants externes à l'agroécosystème.

Elle procède également de façon réciproque d'une remise en question du modèle écologique dominant de conservation de la nature qui prône une gestion dissociée ; épargnant la terre de la gestion de la biodiversité et de la production alimentaire plutôt qu'une gestion intégrée des deux fonctions partageant la terre.

En tant que mouvement social, l'agroécologie relève d'une critique sociale des effets de la modernisation des agricultures du monde, de l'exploration d'une autre voie axée prioritairement sur la recherche d'une autonomie et l'utilisation parcimonieuse des ressources par rapport à une économie de marché mondialisée dont les règles sont découplées des contraintes productives et écologiques locales. Cette double dimension scientifique et sociale fait de l'agroécologie un nouveau champ de débat et de mobilisation qu'il nous faut maintenant situer historiquement

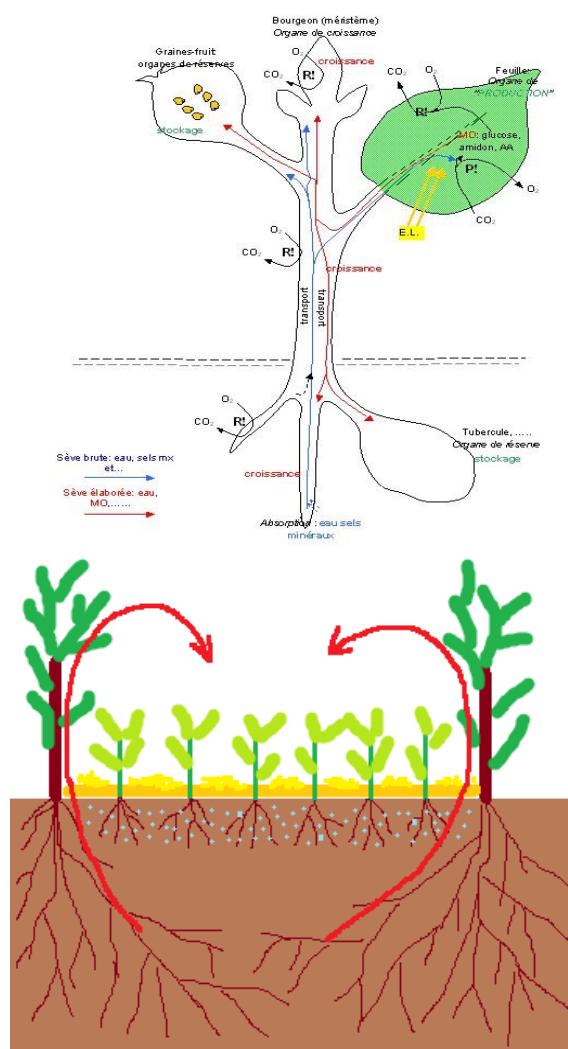


Principes agroécologiques

Principes	Les 10 points de la FAO	Echelle d'application
Améliorer l'Efficiency des ressources		
1. Recyclage. Utiliser préférentiellement les ressources renouvelables locales et avec des cycles de ressources des nutriments et de la biomasse aussi fermes que possible.	Recyclage	C, FE
2. Reduction des intrants. Réduire ou éliminer la dépendance aux intrants commerciaux et accroître l'auto-suffisance	Efficiency	FE, SA
Renforcer la résilience		
3. Santé du sol. Assurer et accroître la santé et le fonctionnement du sol pour une croissance accrue des plantes, particulièrement en gérant la matière organique et en stimulant l'activité biologique.		C
4. Santé animale. Assurer la santé animale et leur bien-être.		C, FE
5. Biodiversité. Maintenir et améliorer la diversité des espèces, la diversité fonctionnelle et les ressources génétiques et ainsi maintenir la biodiversité globale de l'agroécosystème dans le temps et l'espace à l'échelle du champ, de la ferme et du paysage.	Part de la diversité	C, FE
6. Synergie. Améliorer l'interaction écologique positive, la synergie, l'intégration et la complémentarité entre les éléments des agroécosystèmes (animaux, cultures, arbres, sol et eau).	Synergie	C, FE
7. Diversification Economique. Diversifier les revenus à la ferme en veillant à ce que les petits agriculteurs aient une plus grande indépendance financière et des opportunités de valeur ajoutée tout en leur permettant de répondre à la demande des consommateurs.	Part de la diversité	FE, SA
Assurer une équipe et une responsabilité sociale		
8.Co-creation de la connaissance. Améliorer la cocréation et le partage horizontal des connaissances, y compris l'innovation locale et scientifique, en particulier par le biais d'échanges d'agriculteur à agriculteur.	Cocréation et partage de connaissance	FE, SA
9. Valeurs Sociales et régime alimentaire. Construire des systèmes alimentaires basés sur la culture, l'identité, la tradition, l'équité sociale et entre les sexes des communautés locales qui fournissent des régimes alimentaires sains, diversifiés, adaptés aux saisons et aux cultures.	Parties des valeurs humaines, sociales et culture et tradition alimentaire	FE, SA
10. Equité. Soutenir des moyens de subsistance dignes et solides pour tous les acteurs engagés dans les systèmes alimentaires, en particulier les petits producteurs alimentaires, basés sur le commerce équitable, l'emploi équitable et le traitement équitable des droits de propriété intellectuelle.		FE, SA

11. Connectivité. Assurer la proximité et la confiance entre producteurs et consommateurs en promouvant des réseaux de distribution équitables et courts et en réintégrant les systèmes alimentaires dans les économies locales.	Économies Circulaire et solidaire	FE
12. Gouvernance des terres et des ressources naturelles. Renforcer les dispositions institutionnelles pour améliorer, y compris la reconnaissance et le soutien des agriculteurs familiaux, des petits exploitants et des paysans producteurs d'aliments en tant que gestionnaires durables des ressources naturelles et génétiques.	Gouvernance Responsable	FE, SA
13. Participation. Encourager l'organisation sociale et une plus grande participation à la prise de décision des producteurs et des consommateurs alimentaires pour soutenir une gouvernance décentralisée et une gestion adaptative locale des systèmes agricoles et alimentaire.		SA

L'agroécologie devra permettre d'améliorer la productivité



Nutrition de la plante et cycle des éléments nutritifs

Utilisation du compost

Le compost est le produit fini issu de la décomposition des matériaux organiques (fumier, ordures ménagères, feuilles mortes, rameaux et autres organes de plantes, déchets, les résidus de récolte, etc.) dans des conditions normales, pourvu qu'ils ne soient pas toxiques.

Tous les résidus de récoltes, des débris végétaux, des résidus de transformation des produits agricoles facilement décomposables rentrent dans la fabrication du compost comme matière végétale. Les matières d'origine animales sont aussi nécessaires et indispensables dans la production du compost.

On peut l'utiliser suivant deux types de fumure :

- **fumure de fond** : On apporte le compost lors de la production des légumes en le mélangeant au sol de la parcelle déjà préparée (labourée) et qui est prête pour la mise en culture. La quantité à apporter est 20 Kg/10 m².
- **fumure d'entretien** : On apporte le compost après la mise en place de la culture. Elle varie de 100-300 g/plant selon le type de cultures (par exemple 300 g/plant de piment).

Paillage

Le paillage est une technique qui consiste à couvrir le sol de biomasse morte (résidus de récolte, herbes, etc.) surtout pour maintenir l'humidité du sol. C'est une technique traditionnelle qui est appliquée depuis longtemps et qui est de plus en plus vulgarisée

Objectifs

- favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol et l'enrichissement en matière organique ;
- conserver l'humidité du sol par la réduction de l'évaporation ;
- empêcher la prolifération de mauvaises herbes ;
- réduire l'érosion en jouant un rôle de protection du sol.

Mise en œuvre

- couper et transporter la matière végétale morte (tiges de mil ou de sorgho, branchage d'arbre, paille, ...) ;
- déterminer le sens d'écoulement des eaux et la direction du vent dominant ;
- repérer toutes les zones du terrain dénudées ;
- recouvrir ces zones avec la matière végétale morte suivant le sens d'écoulement des eaux et la direction principale des vents dominants.

Rotation des cultures

La rotation est une succession dans le temps de différentes cultures sur une même parcelle. Cette technique permet principalement d'améliorer les propriétés physico-chimiques du sol et de rompre le cycle des parasites. En effet la rotation :

- favorise la fertilité des sols ;
- profite à l'environnement ;
- augmente les revenus ;
- aide à la lutte contre les mauvaises herbes, les maladies et les insectes nuisibles ;

Application de la technique

- subdiviser l'exploitation en plusieurs parcelles (trois par exemple) ou disposer de plusieurs sites d'exploitation ;
- répartition et succession de culture (exemple).

Type de rotation entre 3 parcelles.

Parcelles	Année 1	Année 2	Année 3
Parcelle 1	Ignames	Arachide	Maïs
Parcelle 2	Arachide	Maïs	Ignames
Parcelle 3	Maïs	Ignames	Arachide

Jachère améliorée

La jachère améliorée est une technique qui consiste à mettre en jachère un sol agricole donné en y introduisant des plantes fertilisantes afin d'accélérer la restauration de la fertilité et les propriétés physico – chimiques du sol. Cette technique a pour avantages :

- de restaurer très rapidement la fertilité du sol ;
- de réduire la durée de la jachère ;
- de fournir du fourrage ou produits non-ligneux.

Description de la technique

La technique consiste en l'utilisation de certaines plantes comme engrais vert pour améliorer la fertilité des sols en un temps plus court que le temps de la jachère classique. Elle permet ainsi de réduire la durée de la jachère en accélérant les processus de la remontée de la fertilité des sols par l'introduction d'espèces ligneuses ou herbacées fertilisantes.

L'introduction des espèces végétales peut se faire par plantation, semis direct, éclats de souches, régénération naturelle assistée, etc. Plusieurs espèces ligneuses et herbacées sont utilisées dans différentes zones du pays : *Cajanus cajan*, *Crotalaria spp*, *Andropogon spp*, *Mucuna*, etc. à des densités variables.



Champ de Pois d'Angole à gauche et de Mucuna (à droite) à Baga

Cultures en couloirs

Les cultures en couloirs ou en allées sont un système d'exploitation des terres où les plantes saisonnières sont cultivées dans les couloirs formés par les haies d'arbres ou arbustes. Les haies sont taillées avant ou au moment du semis des cultures et périodiquement pendant le cycle cultural.

Les objectifs principaux des cultures en couloirs sont :

- accroissement et conservation de la fertilité des sols par l'enfouissement des feuilles comme engrais verts et grâce à la fixation symbiotique de l'azote dans le cas des légumineuses ;
- protection du sol contre l'érosion ;
- réduction des risques liés à l'utilisation et la dépendance vis-à-vis des engrais chimiques.

Technique de mise en place

Installer des bandes de végétation ligneuse de 1 ou 2 lignes de 0,5 à 2 m d'écartement entre les arbres sur la ligne et de 6 à 10 m entre les bandes orientées Est – Ouest afin de maximiser l'effet de la lumière solaire.

Il est conseillé de pratiquer des cultures basses la première année avec des légumineuses fixatrices d'azote (Niébé, arachide, petit pois, pois d'angole,...) et autres cultures les années suivantes (Maïs, sorgho, mil,...)

Pour un champ présentant un risque d'érosion hydrique, avec pente supérieurs à 2 %, les bandes doivent suivre les courbes de niveau et donc perpendiculaire à la pente.

- pour un champ présentant un risque d'érosion éolienne, les bandes doivent être droites et orientées perpendiculairement à la direction du vent dominant. La photo ci-contre présente un champ de maïs entre les haies d'arbres.

Entretien des arbres en couloir

Les arbres doivent avoir une hauteur d'au moins 1,50 mètre au moment de la première taille qui intervient en général 15 à 20 mois après leur installation.

Les coupes suivantes doivent être régulières, mais la fréquence dépend des espèces plantées et des besoins de l'exploitant. Les coupes peuvent avoir lieu une fois tous les ans ou plus fréquemment en fonction de la croissance des arbres et

des risques de concurrence. Dans tous les cas, la taille des haies se fait en début de saison pluvieuse au moment où les arbres portent beaucoup de feuilles.

Les émondes (feuilles et rameaux) issues de la taille sont immédiatement répandues dans le champ.

Pour optimiser la production d'engrais vert, il est conseillé de couper les haies à une hauteur de 30 à 60 cm au-dessus du sol (« coppicing » ou coupe basse).

Espèces utilisables en cultures en couloirs

Le choix des espèces conditionne l'efficacité des cultures en couloirs. Les principales caractéristiques des espèces pour la pratique des cultures en couloirs sont les suivantes :

- avoir une couronne ouverte et perméable à la lumière ;
- avoir une bonne capacité à rejeter après la coupe ;
- avoir des feuilles se décomposant bien et vite au cours du cycle des cultures saisonnières ;
- avoir un système racinaire pivotant ;
- avoir peu de racines latérales mais des racines supportant le cernage ;
- être capable de fixer l'azote atmosphérique.

Cultures associées

C'est un système qui permet de cultiver plusieurs espèces végétales ou variétés sur les mêmes parcelles en même temps. L'idée est de combiner les différentes résistances des variétés vis-à-vis des maladies.

L'association de certaines cultures permet de bénéficier de l'apport ou des avantages protecteurs d'autres cultures. La méthodologie consiste à semer en lignes alternée, en poquets alternés ou dans le même poquet.

Bénéfices liés à la technologie

- augmentation du rendement ;
- diminution des dépenses pour l'entretien de la parcelle ;
- limite les gaspillages et prévient la pollution ;
- réduction des poudres d'adventice ;
- utilisation des atouts des plantes et leurs complémentarités.





Gestion des ravageurs des cultures

La lutte contre les ravageurs s'opère conventionnellement à base de pesticides. Les pesticides désignent tous les produits chimiques ou biologiques destinés à prévenir, à détruire à repousser ou à réprimer, tout organisme nuisible (microbes, animaux ou végétaux), causant des dommages sur les cultures, les aliments, les denrées agricoles etc. On les appelle aussi produits phytopharmaceutiques ou de médicaments pour les plantes. Ainsi, ils permettent de lutter contre les insectes, les mauvaises herbes et les maladies qui agressent les plantes.

NB : En agroécologie, l'utilisation des pesticides chimiques intervient en dernier ressort et lorsque les ravageurs ne sont pas maîtrisés.

Pratiques de conservation des eaux et des sols

Les labours en courbes de niveau

C'est une technique qui consiste à confectionner les billons suivant les courbes de niveau sur des parcelles délimitées par des cordons pierreux.

Les cordons pierreux

Les cordons pierreux sont des ouvrages antiérosifs constitués de blocs de moellons ou de pierres disposés en une ou plusieurs rangées le long des courbes de niveaux.

Les cordons pierreux ralentissent le ruissellement et favorisent l'infiltration de l'eau d'une façon homogène sur tout le champ (en amont et en aval du cordon) ; Il s'en suit une amélioration des rendements (de 20 à 80% selon les régions et les années).

MODULE PROFESSIONNEL

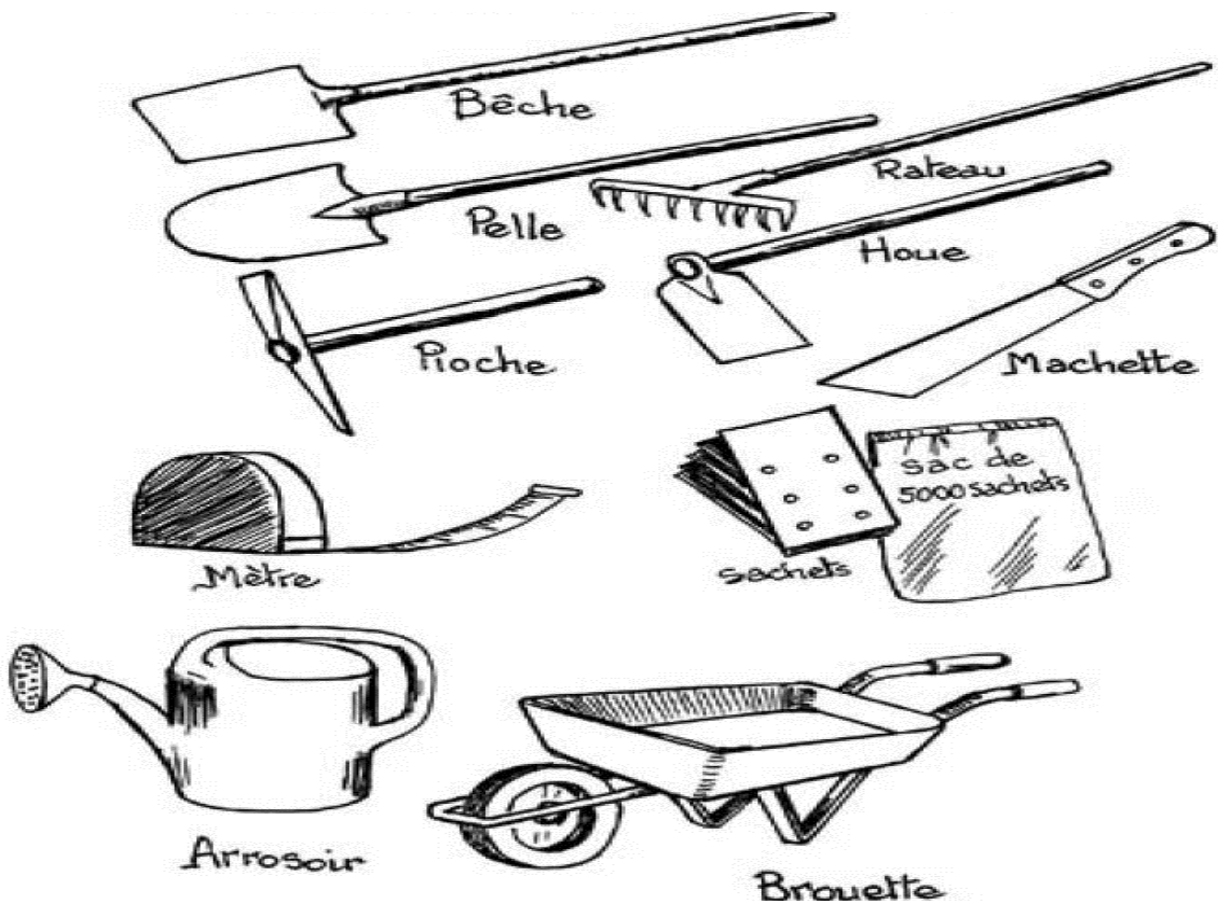
PREPARATION DU COMPOST AMELIORE

Compostage amélioré

Définition

Le compost est une matière riche en humus et en éléments nutritifs obtenue à partir de la décomposition de la matière organique d'origine végétale et/ou animale sous l'action des micro organismes.

Matériel : brouette, pelle, seau ou récipient, sac polyéthylène, houe, daba, coupe-coupe et fourche, etc.



Ingrédients ou matériaux : paille, résidu de récolte, excréments d'animaux (bouse de vache, fumier, fiente de volaille etc.) ; terreau, cendre, mycotri.

Il existe deux types de compostage :

- compostage en tas;
- compostage en fosse.

Avantages du compostage sur tas:

- le tas est aéré,
- possibilité de suivre le processus de décomposition,
- retournement facile.

Inconvénients du compostage sur tas :

- le tas peut attirer les souris qui seront suivies par les serpents,
- il peut être détruit par le vent et les animaux.

Avantages du compostage en fosse :

- le tas est protégé contre le vent et les animaux,
- possibilité d'utiliser les fosses pendant plusieurs années.

Inconvénients du compostage en fosse :

- difficulté de suivre et régulariser le processus ;
- possibilité pour le composte de devenir très humide en cas de pluie ou de la montée de la nappe phréatique.

Dimensions du tas :

- le tas peut être en forme conique de diamètre de base mesurant 1m à 1,5m ;
- le tas peut être à sa base carré, rectangle ou circulaire et avoir des dimensions :
 - largeur : 1,5 à 2m
 - hauteur : 1 à 1,5m
 - longueur : variable suivant la quantité de matériaux disponibles.

Dans le cas de cette formation, le Compostage sera fait en tas

Etapes de fabrication : ordre de disposition des couches :

- nettoyer et damer le sol
- épandre du mycotri
- couche de paille hachée environ 15 à 20cm d'épaisseur ;
- tasser arroser puis épandre du mycotri

- apport de terreau sur toute la couche de la paille (2 cm) ;
- fumier (2 à 5 cm d'épaisseur) ;
- arroser au besoin le tas ;
- répéter les couches jusqu'à une hauteur d'environ 1 à 1,5m ;
- couvrir le tas à la fin à l'aide des feuilles de bananier et de branches de palmes ou d'une bâche en plastique.

Contrôler du tas

- enfoncer un bâton au milieu du tas pour contrôler la température ;
- contrôler l’humidité dans le tas en prélevant et pressant un échantillon du compost dans la main. Si le tas est trop humide, l’eau coule entre les doigts, dans ce cas on casse le tas puis on l’étale pendant un temps puis on le reconstruit.
 - **Si le tas est sec, on l’arrose.**

Retournements :

- faire le 1^{er} retournement trois (3) jours après le montage ;
- les autres retournements se feront deux fois par semaine.

Maturité du tas : le tas est prêt à être utilisé 1mois après le montage.

Les signes de maturité du tas sont :

- ☞ diminution de la température dans le tas ;
- ☞ obtention d’un terreau homogène ;
- ☞ absence des restes de matériaux originaux ;
- ☞ disparition des odeurs des matériaux originaux.

UTILISATION DU COMPOST

L’utilisation du compost diffère selon les types de cultures.

Au niveau des légumes

On utilise le compost de deux (2) manières :

- Comme fumure de fond

On apporte le compost comme fumure de fond lors de la production des légumes en mélangeant le compost au sol de la parcelle déjà préparée (labourée) et qui est prête pour la mise en culture. La quantité à apporter est 20 Kg/10 m². Avec cette fumure appliquée peut accueillir de cycle de production avant une autre application.

- Comme fumure d’entretien

On apporte cette fumure après la mise en place de la culture. Elle varie de 100-300 g/plant selon le type de cultures (par exemple 300 g/plant de piment).

Elle est déposée simplement à la surface du sol sous forme de paille ou de mulch ou bien on les épand sur les lignes ou dans les poquets à 5-10 cm du pied des plants.



Recherche des végétaux et hachage



Recherche de terreau et déjections animales





Préparation du site



Disposition de la première couche de végétaux hachés



Épandage du mycotri sur la première couche puis épandage du terreau



Epandage de bouse de vache



Disposition du bâton de contrôle de la température



Retournement du compost



Protection du compost

PREPARATION DE BIOFERTILISANT LIQUIDE

Définition : Un Biofertilisant liquide (ou compost liquide) est un mélange liquide composé de fumier et de restes végétaux qui ont fermenté dans de l'eau, riche en microorganismes, qui peut être utilisé comme un engrais sous forme liquide et/ou comme un produit de traitement selon les matériaux qui le composent.

Avantages et inconvénients :

Avantages :

Les biofertilisants liquides :

- Améliorent la fertilité du sol ;
- Accélèrent la décomposition du paillage pour fournir de la matière organique supplémentaire aux cultures ;
- Peuvent fonctionner comme engrais foliaire directement absorbé par le feuillage des plantes ;
- Permettent de valoriser la biomasse naturelle médicinale locale ;
- Se réalisent avec des nombreux végétaux disponibles selon les effets voulus (fertilisants ou pesticides) ;
- Réduisent le recours aux pesticides chimiques de synthèse ;
- Jouent un double rôle : Alimentation et Traitement des cultures ;
- Sont produits à très faible coût ;
- Technique de production facile à maîtriser.

Inconvénients :

- Ils nécessitent de disposer d'un fût de grande capacité ;
- Ils exigent un peu de savoir-faire pour le contrôle de la fermentation.

Préparation du biofertilisant liquide :

Ingrédients :

Il faut avoir :

- 12 kg de fumier idéalement frais (riche en microorganismes) : fientes de volaille ou de chauve-souris, lisier de porc, fumier des bovins, des ovins/caprins, etc. ;
- 20 kg de matière végétale fraîche (feuilles), par exemple ;
- Légumineuses comme *Moringa oleifera*, *Leucaena leucocephala*, *Cassia*, *Stylosanthes*, pour apport d'azote ;
- *Tithonia diversifolia* notamment pour apport en phosphore et propriétés insecticides/bactéricides ;
- *Chromolaena odorata* ou *Eupatorium* (pour un effet nématocide) ;
- Tabac (pour un effet insecticide) ;

- Et tout autre matériel végétal disponible.

Matériel :

- 1 grand fut (250 litres) ;
- 2 sacs vides de farine ;
- 1 bâton solide pour remuer le mélange ;
- 1 machette ;
- 1 pulvérisateur ;
- 1 filtre (tissu ou morceau de moustiquaire) ;
- Des arrosoirs.



Etapes de préparation :

Etape 1 : Remplir le fut à 200 litres d'eau.

Etape 2 : Remplir le sac alternativement avec des matières végétales et les 12 kg de fumier disponible.

Etape 3 : Tremper le sac rempli dans le fut, veiller à ce qu'il soit bien immergé ; mettre une grosse pierre dans le sac pour le maintenir enfoncé dans l'eau et faciliter le brassage.

Etape 4 : Fermer le fut avec le couvercle (pour éviter les insectes et les mauvaises odeurs) mais sans fermer hermétiquement pour que les gaz produits puissent s'échapper.

Etape 5 : Remuer le sac pendant 5 minutes deux jours après fermeture. Rajouter de l'eau si nécessaire. Renouveler l'opération une fois/semaine.

Etape 6 : Le biofertilisant liquide est prêt après environ 1 mois à 1 mois et demi. Il ne doit plus sentir et il n'y a plus d'apparition de bulles de fermentation

COLLECTE DES INGREDIENTS



MATERIAUX VEGETAUX HACHES



REEMPLISSAGE DU TONNEAU AVEC DE L'EAU



DISPOSITION DES COUCHES DANS LE SAC



DEPÔT DE PIERRE SUR LE TAS DANS LE SAC



IMMERSION DU SAC DANS LE TONNEAU



Application du biofertilisant liquide :

Au moment de l'enfouissement

Après avoir étalé la paille ou les feuilles dans la fosse de la planche, on asperge le biofertilisant dessus pour accélérer la décomposition des herbes. C'est donc un plus pour écourter la durée d'attente de la planche avant repiquage. Dose d'application : 5 litres de compost liquide pur sur 20 m².

Sur la planche :

On applique le compost liquide 2 semaines après repiquage ou 3 semaines après la levée des semis, au moment de la floraison ou lorsque les carences apparaissent (contrôler le jaunissement des feuilles des cultures).

Dose d'application : 2,5 à 3 litres par m² de surface sur la planche sans contact avec les feuilles ou 0,30 litre par cuvette pour les apports localisés.

Sur le feuillage (à éviter sur les jeunes plants)

Diluer le jus dans les proportions de 1/4 de compost liquide dans 3/4 d'eau. (Exemple pour un arrosoir de 10 litres : mettre 2,5 litres de compost liquide pour 7,5 litres d'eau).

Appliquer 1 à 2 litres par m² en utilisant un arrosoir à pomme finement perforée. On peut aussi utiliser le pulvérisateur, si le compost liquide a été préalablement filtré sur un tissu fin.

Fréquence d'application : 1 fois par semaine jusqu'à la floraison

NB : Le biofertilisant liquide se prépare et se conserve dans un endroit ombragé pour éviter l'évaporation. Il peut aussi se conserver 1 mois après sa fabrication.